





ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

規則4.17に規定する申立て:

— *USのみのための発明者である旨の申立て* (規則 4.17(iv))

添付公開書類:

— *国際調査報告書*

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 *PCT* ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明細書

## 電磁接触器

## 技術分野

5 この発明は、操作電磁石により接点を開閉する電磁接触器に関し、詳しくは可動鉄心釈放時の可動接触子支えの跳ね返りを防止する機構に関する。

## 背景技術

10 電磁接触器は一般に、操作電磁石の可動鉄心に連結された可動接触子支えに各相の可動接触子が保持されるとともに、可動接触子支えをスライド自在に案内するモールドフレームに前後一対の固定接触子が各相別に固定され、電磁コイルの励磁により可動鉄心が吸引されると、可動接触子が固定接触子を橋絡して電路が閉路される構成になっている。その後、電磁コイルが消磁されると、釈放された可動鉄心は復帰スプリングのばね力により駆動され、可動接触子が固定接触子から開離して電路が開路される。その場合、釈放された可動鉄心はモールドフレームに衝突して停止するため、可動接触子支えの跳ね返りにより、一度開離した可動接触子が固定接触子に接触して電路を再閉路してしまう危険がある。

そこで、その対策を施した電磁接触器として、実開昭64-16043号公報に記載されたものが知られている。この電磁接触器は、可動接触子支えの可動鉄心背面と当接する基底面に段差を設け、可動鉄心がモールドフレームに衝突した際に、可動鉄心をこの段差の分だけ傾かせ、可動接触子支えの跳ね返りを防止するようにしたものである。

図7は、上記した実開昭64-16043号公報記載のものと類似の

異なる従来例を示す電磁接触器の縦断面図である。以下、これに基づき改めて説明する。図7において、操作電磁石は、電磁コイル1を備えた固定鉄心2と、固定鉄心2に復帰スプリング3に抗して吸引される可動鉄心4とからなっている。可動鉄心4の背面には、板ばね5を介して可動接触子支え6が連結され、可動接触子支え6に各相の可動接触子7が保持されている。可動接触子支え6は、モールドフレーム8に図7の左右方向にスライド自在に案内されている。一方、モールドフレーム8には、前後一対の固定接触子9, 9が各相別に固定されている。

ここで、図7の釈放状態において、可動鉄心4の背面に接する可動接触子支え6の基部6aはモールドフレーム8に対面し、かつその一端(図7の下端部)はモールドフレーム8に当接している。これに対して、基部6aの他端(図7の上端部)は、下端部との間に設けられた段差S(図8)により、モールドフレーム8との間に同じ隙間があいている。なお、固定接触子9には主端子10が一体形成され、端子ねじ11が装着されている。また、モールドフレーム8の図7の上側には電磁コイル1に給電するコイル端子12が取り付けられ、端子ねじ13が装着されている。

図8は図7の電磁接触器の動作説明図で、図8(A)は投入時、同(B)は釈放時である。図8において、電磁コイル1(図7)が励磁されると、可動鉄心4は固定鉄心2に吸引され、可動接触子支え6に保持された可動接触子7は左方向に移動して、図8(A)に示すように固定接触子9, 9間を橋絡する。これにより、主端子10, 10間の電路が閉路される。その後、電磁コイル1の消磁により可動鉄心4が釈放されると、復帰スプリング3(図7)のばね力により可動鉄心4が固定鉄心2から引き離され、可動接触子7が固定接触子9から開離して電路が開路される。

このとき、復帰スプリング3に駆動された可動鉄心4は、図8(B)

に示すように、可動接触子支え 6 の基部 6 a の下端部を介してモールドフレーム 8 に衝突しその停止位置が規制されるが、その際、可動鉄心 4 及び可動接触子支え 6 からなる可動部は、基部 6 a の上端部とモールドフレーム 8 との隙間の存在により矢印で示す右回りに回転する。この回転により、可動部 4, 6 の運動エネルギーは回転モーメントとして消費され、可動鉄心 4 とモールドフレーム 8 との衝突による衝撃が緩和される結果、可動接触子支え 6 の跳ね返りによる電路の再閉路が防止される。

電磁接触器は通常、図 7 に示すように、コイル端子 1 2 が設けられた側（電源側）を上にして横向き姿勢で盤に取り付けられるが、この取付け姿勢で実開昭 64-16043 号公報記載あるいは図 7 の電磁接触器は、可動接触子支えの段差が上側にくるように製作されている。

その場合、図 7において、可動接触子支え 6 を介してモールドフレーム 8 に片持ち支持された可動鉄心 4 は、その重量のために釈放状態で左回りに僅かに傾き、可動鉄心 4 の下側が可動接触子支え 6 を介してモールドフレーム 8 に当接する。そのため、釈放時に可動鉄心 4 は常に下側からモールドフレーム 8 に衝突して上側の段差が有効に働き、可動鉄心 4 は下側を支点に回転して衝撃を緩和する。これは、実開昭 64-16043 号公報記載の電磁接触器についても同じである。ちなみに、可動接触子支えとモールドフレームの案内面との間にはギャップが存在し、このギャップにより上記した可動鉄心の傾きが生じる。

これに対し、従来の電磁接触器は、コイル端子 1 2 が下になる向きに、つまり可動接触子支え 6 の段差が下側にくる向きに電磁接触器を取り付けると、可動鉄心 4 の上記した傾きのために可動接触子支え 6 の段差の作用が失われ、釈放時の可動鉄心 4 の回転が発生せず、従って衝撃緩和作用も得られない。そこで、従来の電磁接触器は取付け方向が一方向に定められ、コイル端子 1 2 が上になる向きに使用が限られている。

ところが、近時、機器配置の多様化により、コイル端子 1 2 を下にして電磁接触器を取り付ける必要が生じてきた。しかし、この取付け姿勢では、上述したように釈放時の緩衝作用が得られなくなる。そこで、この発明の課題は、釈放時に可動鉄心を回転させて衝撃を緩和する電磁接触器において、コイル端子が上下いずれの向きの取付け姿勢でも緩衝作用が得られるようにすることにある。

### 発明の開示

上記課題を解決するために、この発明は、電磁コイルを備えた固定鉄心と、この固定鉄心に復帰スプリングに抗して吸引される可動鉄心とからなる操作電磁石を有し、前記可動鉄心の背面に板ばねを介して連結された可動接触子支えに各相の可動接触子が保持されるとともに、前記可動接触子支えをスライド自在に案内するモールドフレームに前後一対の固定接触子が各相別に固定され、前記電磁コイルの励磁により前記可動鉄心が吸引されると、前記可動接触子が前記固定接触子を橋絡し、前記電磁コイルの消磁により前記可動鉄心が釈放されると、前記復帰スプリングのばね力により前記可動鉄心が駆動され、前記可動接触子が前記固定接触子から開離するとともに、前記可動鉄心は前記モールドフレームに衝突して停止する電磁接触器において、前記モールドフレームに、前記可動接触子支えを挟んで前記可動鉄心の背面と対向する一対の衝突部を形成し、かつこれらの衝突部に高低差を設けるとともに、前記可動接触子支えの前記可動鉄心の背面と接する基底面の高い方の前記衝突部に近い側に、前記基底面の中心の手前から端部に向って下降する傾斜面を形成するものとする。

この発明においては、高い方の衝突部を下側にして電磁接触器を取り付けた場合には、釈放時にこの衝突部を支点にして従来と同様に可動鉄

心を回転させる一方、低い方の衝突部を下側にして取り付けた場合には、可動接触子支えの跳ね返り時に、板ばねにより可動鉄心側に引き寄せた可動接触子支えを傾斜面を介して可動鉄心の背面に衝突させることにより、跳ね返りの慣性を打ち消して衝撃を緩和させる。これにより、電  
5 磁接触器を通常時と上下反転させて取り付けた場合にも、可動鉄心の衝突に対して緩衝作用を生じさせることができる。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、この発明の実施の形態を示す電磁接触器の縦断面図である。

10 図 2 は、図 1 における可動部を示し、(A) は側面図、(B) は下面図である。

図 3 は、図 1 の電磁接触器をコイル端子を下にして取り付けたときの可動部の動作を説明する要部側面図である。

15 図 4 は、図 1 の電磁接触器をコイル端子を上にして取り付けたときの可動部の動作を説明する要部側面図である。

図 5 は、図 3 の動作を更に詳細に示す説明図である。

図 6 は、図 4 の動作を更に詳細に示す説明図である。

図 7 は、従来例を示す電磁接触器の縦断面図である。

20 図 8 は、図 7 の電磁接触器の動作を説明する可動部の要部側面図である。

#### (符号の説明)

1 電磁コイル

2 固定鉄心

3 復帰スプリング

25 4 可動鉄心

5 板ばね

- 6 可動接触子支え
- 7 可動接触子
- 8 モールドフレーム
- 9 固定接触子
- 5 1 4 衝突部
- 1 5 衝突部
- 1 6 傾斜面

#### 発明を実施するための最良の形態

10 図1はこの発明の実施の形態を示す電磁接触器の投入状態の縦断面図、図2（A）は図1の電磁接触器における可動部分（可動鉄心及び可動接触子支え）の側面図、図2（B）はその下面図である。なお、従来例と対応する部分には同一の符号を用いるものとする。図1において、モールドフレーム8に、可動接触子支え6を挟んで可動鉄心4の背面と15 対向する一対の衝突部14及び15が形成されている。これらの衝突部14, 15には高低差が設けられ、衝突部14の方が衝突部15より段差Sだけ背が高くなっている。衝突部14, 15は板状で、図1の紙面に垂直な方向の幅は、図2（B）に示す可動鉄心4のコア積層厚さと略同一となっている。

20 一方、可動接触子支え6の可動鉄心4の背面と接する基底面に、傾きθを持つ傾斜面16が形成されている。この傾斜面16は、可動接触子支え6の基底面の高い方の衝突部14に近い側に、この基底面の中心の手前（図1において、可動接触子支え6の中心よりも上寄り）から端部に向って下降するように形成されている。なお、可動接触子支え6は、25 図2に示すように、基部6aから可動鉄心4の両側を挟むように延びる左右一対の腕部6bに、図2（A）の上側に開口する溝17が設けられ、

この溝 17 を介して腕部 6b が、可動鉄心 4 の窓穴 18 を貫通するアーチ状の板ばね 5 の両端に、図 2 (A) の下側から嵌め込まれることにより、可動鉄心 4 にその背面に押し付けられるように連結されている。この可動接触子支え 6 は、凸部 6c が可動鉄心 4 の背面の凹部に嵌合することにより抜け止めされている。電磁接触器のその他の構成は、図 7 の従来例と実質的に同じである。

図 3 は、図 1 の電磁接触器をコイル端子 12 が下になる向きに取り付けたときの可動部分の側面図である。この取付け状態で、背の高い衝突部 14 が下側に、背の低い衝突部 15 が上側になり、釣放時には図示の通り可動鉄心 4 の背面が衝突部 14 に先に衝突し、可動部分 4, 6 は衝突部 14 を支点に矢印で示す右回りに回転して衝撃を緩和する。この作用は、従来例と実質的に同じである。

この緩衝作用について、図 5 に模式的に示した動作順序①～⑤により、更に詳しく説明すると次の通りである。すなわち、可動鉄心 4 は釣放されると、①で示すように背の高い衝突部 14 に先に衝突し、次いで可動部 4, 6 が衝突部 14 を支点にして右回りに回転し、可動鉄心 4 は②で示すように背の低い衝突部 15 にも衝突する。このとき、可動接触子支え 6 は、板ばね 5 を変形させながら左回りに回転する。

この間、大部分の運動エネルギーは回転モーメントとして吸収される。続いて、③で示すように、可動鉄心 4 と可動接触子支え 6 とが板ばね 5 の復元力により互いに引き合い、それぞれ左回り及び右回りに戻って可動鉄心 4 の背面と可動接触子支え 6 の傾斜面 16 とが衝突する。これにより更に若干の運動エネルギーの吸収が行われる。その後、④で可動鉄心 4 の背面と可動接触子支え 6 の基端面が当接した後、⑤で可動鉄心 4 が背の高い衝突部 14 に当接して静止する。

次に、図 4 (A) ～ (C) は、コイル端子 12 が上になる向きに電磁

接触器を取り付けたとき（図1参照）の動作を説明する可動部分の側面図である。この取付け状態では、背の高い衝突部14が上側に、背の低い衝突部15が下側になる。図1の投入状態から可動鉄心4が釈放されると、図4（A）に示すように、可動鉄心4はまず上側の背の高い衝突部14に衝突し、次いで図4（B）に示すように、矢印方向に左回りに回転して背の低い衝突部15に衝突する。このとき、可動接触子支え6は矢印で示すように右回りに回転し、板ばね5を変形させる。その後、図4（C）に示すように、可動鉄心4と可動接触子支え6とは変形した板ばね5の復元力により互いに引き合い、可動鉄心4の背面に可動接触子支え6の傾斜面16が衝突して、ここで運動エネルギーが吸収される。

この緩衝作用について、図6に摸式的に示した動作順序①～⑥により、更に詳しく説明すると次の通りである。可動鉄心4が釈放されると、①で示すように背の高い衝突部14に先に衝突し、次いで可動部4、6が衝突部14を支点にして左回りに回転し、可動鉄心4は②で示すように背の低い衝突部15にも衝突する。それと同時に、可動接触子支え6は慣性により下端部を支点に矢印で示す右回りに回転し、板ばね5を最大限に変形させる。次いで、③では板ばね5の復元により可動接触子支え6が可動鉄心4に引き戻され、その基底面が可動鉄心4の背面に衝突し、更に④で傾斜面16が衝突する。これにより、運動エネルギーの吸収が行われる。次いで、その反動により、⑤では可動接触子支え6の基底面が可動鉄心4の背面に再び当接するとともに、可動鉄心4は衝突部14からいったん離れるが、その後は再び衝突部14に当接して、⑥で静止する。

## 25 産業上の利用可能性

以上の通り、この発明によれば、可動接触子支えを挟んで、高低差の

ある一対の衝突部を可動鉄心の背面と対向させてモールドフレームに形成する一方、可動接触子支えの可動鉄心の背面と接する基底面に傾斜面を形成することにより、コイル端子を上下いずれの向きにして電磁接触器を取り付けても、釣放時における可動部とモールドフレームとの衝突を緩衝することが可能になる。

5 突を緩衝することが可能になる。

## 請求の範囲

1. 電磁コイルを備えた固定鉄心と、この固定鉄心に復帰スプリングに抗して吸引される可動鉄心とからなる操作電磁石を有し、前記可動鉄心の背面に板ばねを介して連結された可動接触子支えに各相の可動接触子が保持されるとともに、前記可動接触子支えをスライド自在に案内するモールドフレームに前後一対の固定接触子が各相別に固定され、前記電磁コイルの励磁により前記可動鉄心が吸引されると、前記可動接触子が前記固定接触子を橋絡し、前記電磁コイルの消磁により前記可動鉄心が釈放されると、前記復帰スプリングのばね力により前記可動鉄心が駆動され、前記可動接触子が前記固定接触子から開離するとともに、前記可動鉄心は前記モールドフレームに衝突して停止する電磁接触器において、

前記モールドフレームに、前記可動接触子支えを挟んで前記可動鉄心の背面と対向する一対の衝突部を形成し、かつこれらの衝突部に高低差を設けるとともに、前記可動接触子支えの前記可動鉄心の背面と接する基底面の高い方の前記衝突部に近い側に、前記基底面の中心の手前から端部に向って下降する傾斜面を形成したことを特徴とする電磁接触器。

図 1

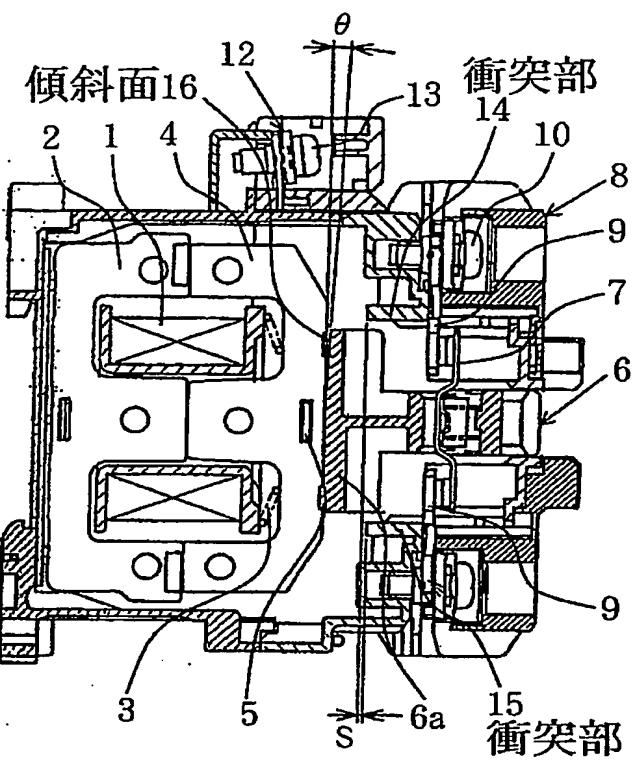


図 2

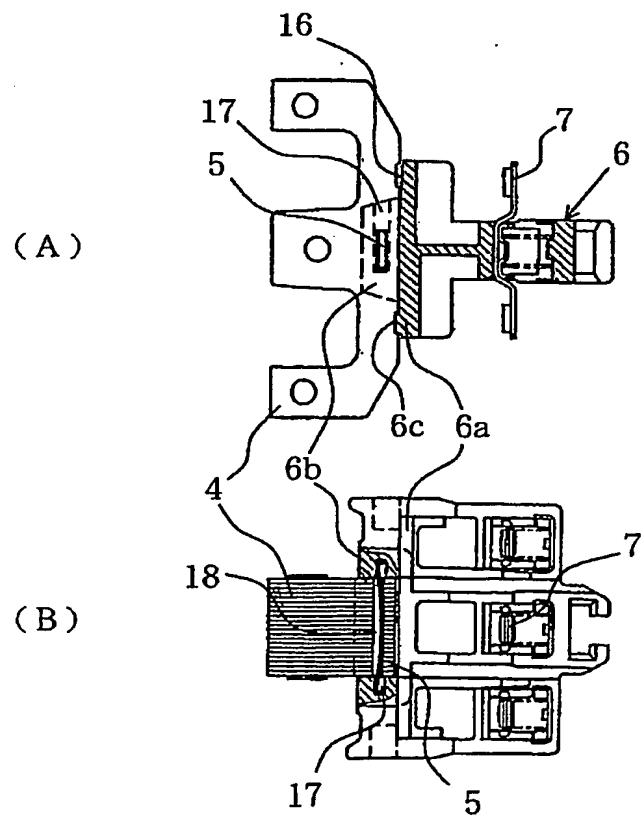


図 3

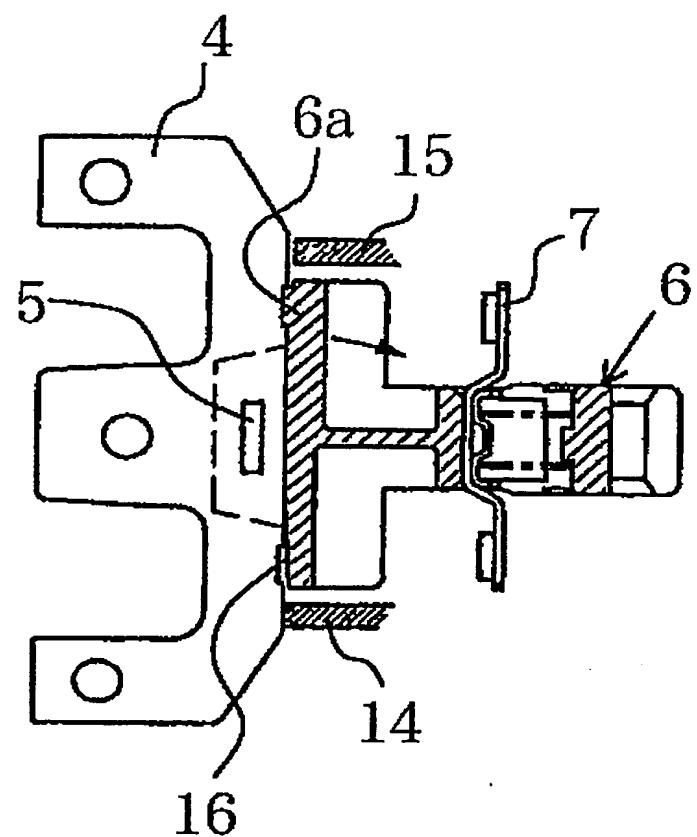


図 4

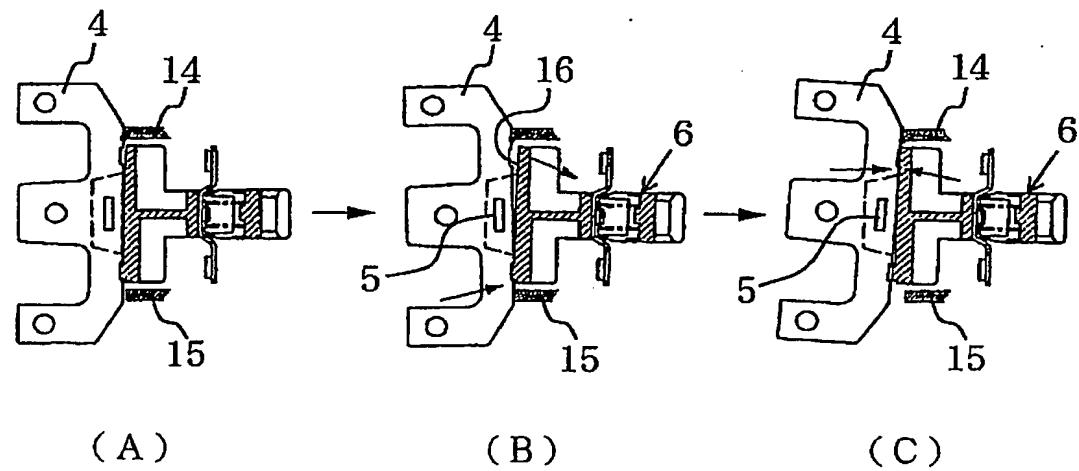


図 5

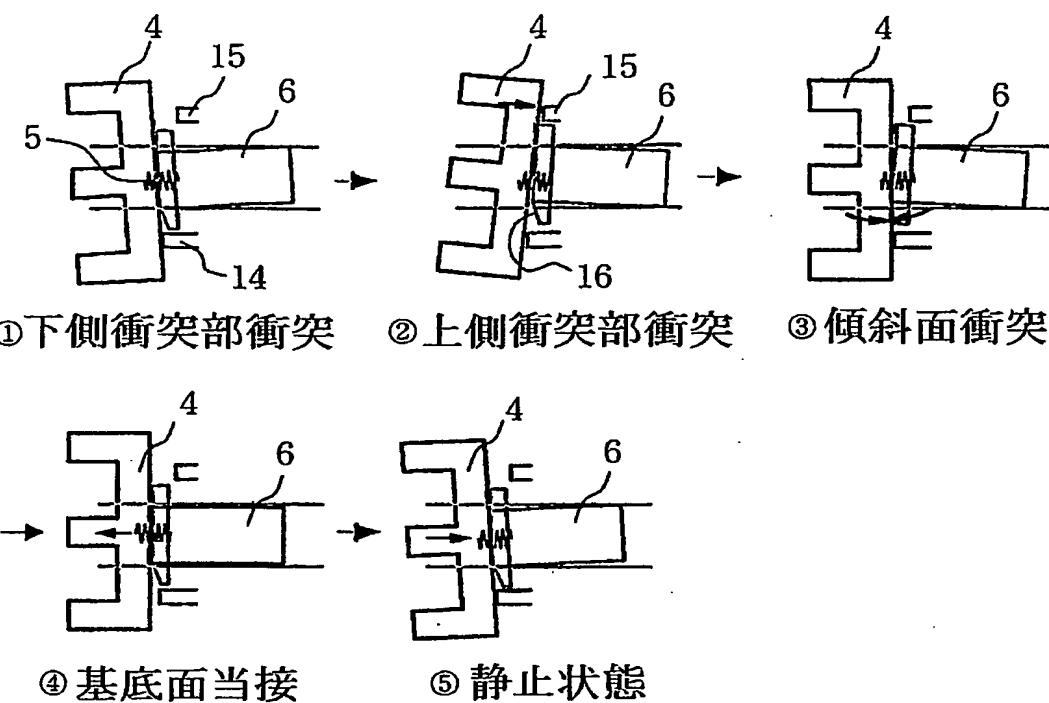


図 6

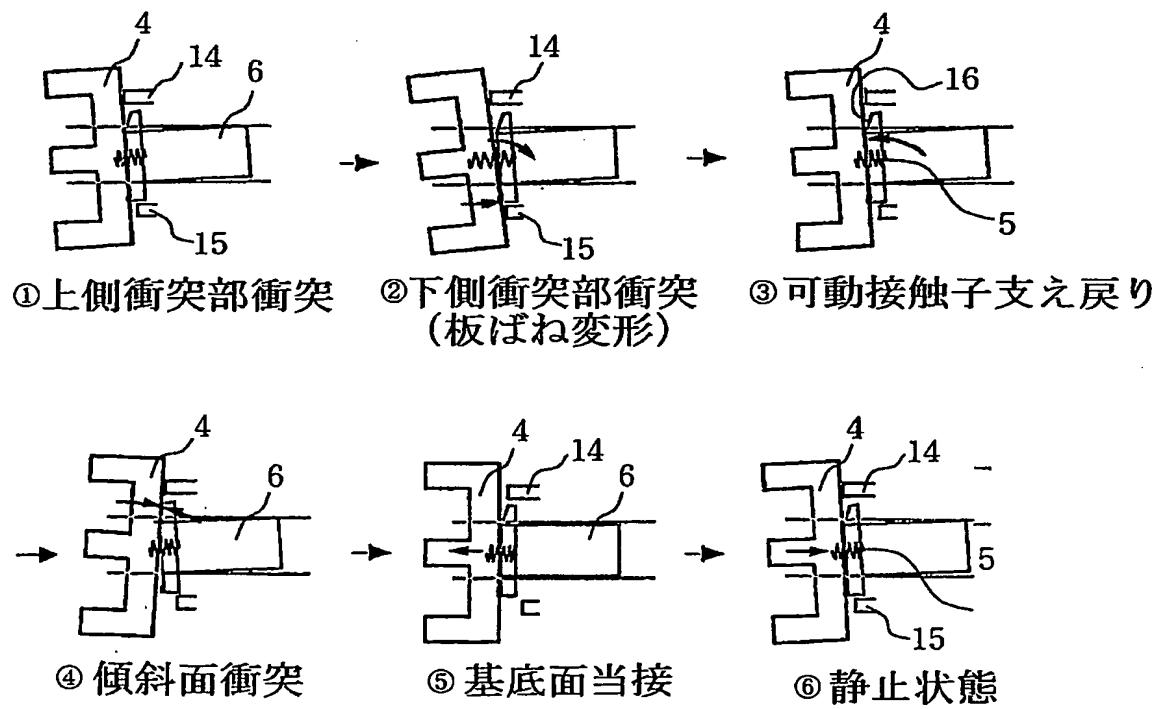


図 7

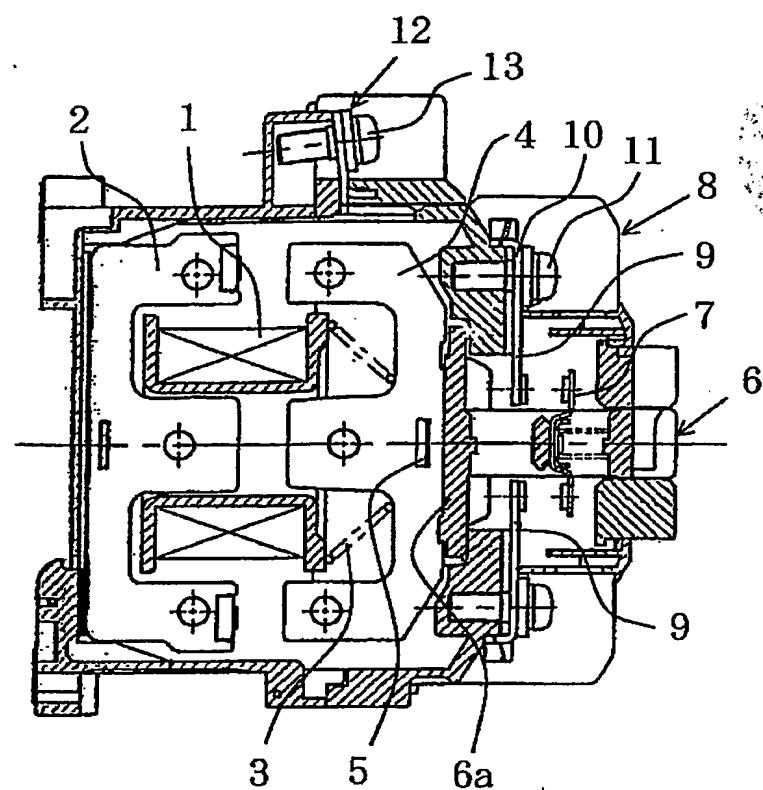


図 8

